

О ТОПОЛЕВЫХ ЛЕСАХ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ТОМИ
(КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

G.S. Taran, A.V. Klimov, B.V. Proshkin

ABOUT POPLAR FORESTS OF THE TOM RIVER UPPER COURSE, KEMEROVO REGION, RUSSIA

Таран Г.С. – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. Западно-Сибирского отделения Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, филиала ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: gtaran@mail.ru

Климов А.В. – канд. биол. наук, директор Научно-образовательного центра «Учебный ботанический сад» Новокузнецкого института (филиала) Кемеровского государственного университета, г. Новокузнецк. E-mail: populus0709@mail.ru

Прошкин Б.В. – асп. каф. экологии Новосибирского аграрного университета, г. Новосибирск, вед. специалист Научно-образовательного центра «Учебный ботанический сад» Новокузнецкого института (филиала) Кемеровского государственного университета, г. Новокузнецк. E-mail: boris.vladimirovich.93@mail.ru

Taran G.S. – Cand. Biol. Sci., Senior Staff Scientist, West-Siberian Division of V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS, Branch of FRC KSC SB RAS, Novosibirsk. E-mail: gtaran@mail.ru

Klimov A.V. – Cand. Biol. Sci., Director, Research and Educational Center "Teaching Botanical Garden" of Novokuznetsk Institute (Branch) of Kemerovo State University, Novokuznetsk. E-mail: populus0709@mail.ru

Proshkin B.V. – Post-Graduate Student, Chair of Ecology, Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Leading Specialist of Research and Educational Center "Teaching Botanical Garden" of Novokuznetsk Institute (Branch) of Kemerovo State University, Novokuznetsk. E-mail: boris.vladimirovich.93@mail.ru

Топольевые леса р. Томи обследованы у поселка Майзас Междуреченского городского округа Кемеровской области (53°37'48" с. ш., 88°12'25" в. д.). На основе классификации Браун-Бланке они описаны как ассоциация *Brunnero sibiricae-Populetum laurifoliae* ass. nov., отнесенная к союзу *Populion laurifolio-nigrae* Taran 2015, порядку *Salicetalia purpureae* Moor 1958 и классу *Salicetea purpureae* Moor 1958. Диагностические виды ассоциации и ее типичной субассоциации – *Populus laurifolia*, *Brunnera sibirica*, *Carex sylvatica*, *Milium effusum*, *Ranunculus monophyllus*, *Stachys sylvatica*, *Veratrum lobelianum*. Ценозы типичной субассоциации располагаются на высоких участках, образованных валунно-галечным аллювием, прикрытых тонким слоем почвы. В древостое доминирует *Populus laurifolia*, в подлеске – *Padus avium*, в травостое – *Matteuccia struthiopteris*, *Brunnera sibirica*. Общее проективное покрытие (ОПП) древостоя – 60 %, подлеска – 10, травостоя – 80 %. Видовая насыщенность сосудистыми растениями – 48 видов на 100 м². На более низких прирусловых участках поймы распространены

леса с содоминированием *Populus laurifolia*, *Populus nigra* и *Populus x jrtyschensis* Ch.Y. Yang, естественного гибрида двух первых видов. Эти сообщества выделены в субасс. *Brunnero sibiricae-Populetum laurifoliae aconogononetosum alpini* subass. nov., ее диагностические виды – *Populus nigra*, *Aconogonon alpinum*, *Calamagrostis purpurea*, *Cardamine macrophylla*, *Pedicularis resupinata*, *Ranunculus propinquus*, *Trollius asiaticus*. ОПП древостоя в сообществах субассоциации – 35–40 %, подлеска – 5–15, травостоя – 50–60 %. Видовое богатство – от 76 до 91 вида сосудистых растений на 100–150 м².

Ключевые слова: синтаксономия, аллювиальные леса, *Populus laurifolia*, *Populus nigra*, *Populus x jrtyschensis*, Западная Сибирь.

Poplar forests of the Tom River are studied near Mayzas settlement, Mezhdurechensk town district of Kemerovo Region (53°37'48" N, 88°12'25" E). On a base of Braun-Blanquet classification, they are described as *Brunnero sibiricae-Populetum laurifoliae* ass. nov. attributed to the *Populion lauri-*

folio-nigrae Taran 2015, *Salicetalia purpureae* Moor 1958, *Salicetea purpureae* Moor 1958. Diagnostic species of the association and its typical subassociation are *Populus laurifolia*, *Brunnera sibirica*, *Carex sylvatica*, *Milium effusum*, *Ranunculus monophyllus*, *Stachys sylvatica*, *Veratrum lobelianum*. Coenoses of the typical subassociation are located on high sites formed by cobblestone-shingly alluvium covered by thin layer of a soil. *Populus laurifolia* dominates in timber layer, *Padus avium* – in shrub layer, *Matteuccia struthiopteris* and *Brunnera sibirica* – in field layer. Total projective cover (TPC) of the timber layer is 60 %, shrub layer – 10 %, field layer – 80 %. Species saturation with vascular plants is 48 species per 100 m². Forests codominated *Populus laurifolia*, *Populus nigra* and *Populus x jrtyschensis* Ch.Y. Yang, natural hybrid of the two first species, are spread on lower riverside sites of the floodplain. These communities are separated into *Brunnero sibiricae-Populetum laurifoliae aconogononetosum alpini* subass. nov., its diagnostic species are *Populus nigra*, *Aconogonon alpinum*, *Calamagrostis purpurea*, *Cardamine macrophylla*, *Pedicularis resupinata*, *Ranunculus propinquus*, *Trollius asiaticus*. In the subassociation communities, TPC of the timber layer is 35–40 %, shrub layer – 5–15 %, field layer – 50–60 %. Species richness is 76–91 vascular plant species per 100–150 m².

Keywords: syntaxonomy, alluvial forests, *Populus laurifolia*, *Populus nigra*, *Populus x jrtyschensis*, Western Siberia.

Введение. Разнотравные тополевые (*Populus laurifolia*, *Populus nigra*) леса юга Сибири – оригинальный компонент растительности, слабо изученный в эколого-флористическом отношении. Статьи, включающие детальные геоботанические описания подобных ценозов, редки [1–3]. В классификации Браун-Бланке эти леса выделены в союз ***Populion laurifolio-nigrae*** Taran 2015, первоначально объединивший лавротопольники среднего Чарыша и нижней Бии [4]. Помимо этого, имелись достоверные сведения о распространении лавротополевых лесов на р. Томи в пределах Кемеровской области [5, 6].

Цель исследования: определить место тополевых лесов верхнего течения р. Томи в классификации растительности Браун-Бланке.

Материалы и методы. Материал собран в 2016 г. у пос. Майзас Междуреченского городского округа Кемеровской области на острове Усть-Майзасский (53°37'48" с. ш., 88°12'25" в. д.). Геоботанические описания (оп.) выполнялись на учетных площадках (УП) размером 100–150 м². Для каждой породы на УП визуально выделялось дерево средней толщины и замерялся его диаметр. Проективное покрытие (ПП) видов оценивалось в баллах: «г» – не более 0,01 %; «+» – более 0,01 %, но менее 1 %; «1» – 1–5 %, «2» – 6–12 %; «3» – 13–25 %; «4» – 26–50 %; «5» – 51–75 %; «6» – 76–100 %. Новые синтаксоны выделялись согласно Международному кодексу фитоценологической номенклатуры [7]. Виды сосудистых приведены по [8]. При указании состава древостоя использованы следующие индексы: Т_л – тополь лавролистный (*Populus laurifolia*), Т_ч – тополь черный, или осокорь (*Populus nigra*), Т_и – тополь иртышский (*Populus x jrtyschensis* Ch.Y. Yang), естественный гибрид первых двух видов [9], И_р – ива росистая (*Salix rorida*).

Результаты и обсуждение. На острове Усть-Майзасский тополевые леса имеют вид небольших рощ. В прирусловой зоне обычны осокорь, на удалении от русла отмечаются ценозы с доминированием тополя лавролистного. Они занимают повышенные участки, на которых местами видны выходы валунов и крупной гальки. Тополь лавролистный активно расселяется корневыми отпрысками, образуя рощи-клоны. Приводим описания этих сообществ.

Оп. 1*: полевой номер 2 ГТ, 25.07.2016, средняя часть острова Усть-Майзасский у пос. Майзас. Площадь УП – 100 м², площадь фитоценоза – 1,5 а (150 м²). Поверхность УП умеренно волнистая, общий уклон 5° вглубь острова, микрорельеф плоскобугристый. Состав древостоя – 10Т_л. В нем выделяются деревооснователь с 2 стволами (высота их 27–30 м, диаметры – по 70 см), кроны которых начинают усыхать, и группа молодых деревьев. Средняя высота последних – 22 м, средний диаметр – 20 см. ОПП крон старого дерева – 10 %, молодых – 50 %. Высота травостоя – 110 см.

Оп. 2*: полевой номер 1 ГТ, 23.07.2016, низовая часть острова Усть-Майзасский. Площадь УП – 150 м², площадь фитоценоза – 2 а. Ровный участок прирусловой зоны в 20 м от берега од-

ного из рукавов Томи. Состав древостоя – 4Т_ч4Т_и2Т_л. Высота тополей черного и иртышского – 25 м, средний диаметр – 25 см. Высота тополя лавролистного – 22 м, средний диаметр – 22 см. Подрост последнего отмечается и во II ярусе: высота его 8 м, средний диаметр – 11 см. Травостой разделяется на два яруса высотой 180 и 90 см.

Оп. 3: полевой номер 3 ГТ, 25.07.2016, верховая часть острова Усть-Майзасский. Площадь УП 100 м², площадь фитоценоза – 3 а. Он располагается в виде ленты, имеющей ширину около 7 м и удаленной от русла Томи на 25–

30 м. Поверхность участка более или менее горизонтальная. Состав древостоя – 5Т_ч3Т_и1Т_л1И_р. В I ярусе (высотой 25 м) отмечены осокорь и тополь иртышский, во II ярусе (высотой 15 м) – тополь лавролистный, ива росистая, реже осокорь. Средние диаметры таковы: осокорь – 27 см (I ярус) и 13 см (II ярус), тополь иртышский – 25 см, тополь лавролистный – 11 см, ива росистая – 16 см. Травостой разделяется на 2 яруса высотой 150 и 55 см.

Видовой состав топольников, изученных на УП 1*, 2* и 3, представлен в таблице.

Топольные леса верхнего течения реки Томи (остров Усть-Майзасский)

Номер описания в таблице	1*	2*	3
Полевой номер описания	2 ГТ	1 ГТ	3 ГТ
Площадь описания, м ²	100	150	100
ОПП древостоя, %	60	35	40
ОПП подлеска, %	10	5	15
ОПП травостоя, %	80	60	50
ОПП мхов на валеже и почве, %	1	0,5	1
Число видов сосудистых	48	91	76
Виды тополей			
A <i>Populus laurifolia</i>	5	2	1
A <i>Populus nigra</i>	.	3	3
A <i>Populus x jrtyschensis</i>	.	2	3
Д. в. асс. <i>Brunnero sibiricae-Populetum laurifoliae</i>			
<i>Brunnera sibirica</i>	3	1	1
<i>Carex sylvatica</i>	г	+	г
<i>Milium effusum</i>	г	+	+
<i>Ranunculus monophyllus</i>	+	+	г
<i>Stachys sylvatica</i>	+	+	+
<i>Veratrum lobelianum</i>	+	+	+
Д. в. субасс. <i>B. s.-P. l. aconogononetosum alpini</i>			
<i>Calamagrostis purpurea</i>	.	2	+
<i>Ranunculus propinquus</i>	.	1	+
<i>Aconogonon alpinum</i>	.	+	+
<i>Cardamine macrophylla</i>	.	+	+
<i>Pedicularis resupinata</i>	.	+	+
<i>Trollius asiaticus</i>	.	+	+
Д. в. союза <i>Populion laurifolio-nigrae</i>			
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	5	+	1
<i>Festuca gigantea</i>	+	2	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+	2	+
<i>Geum aleppicum</i>	+	1	1
<i>Aconitum volubile</i>	+	+	+
<i>Stellaria bungeana</i>	2	+	+

Номер описания в таблице	1*	2*	3
<i>Aconitum septentrionale</i>	1	+	.
<i>Pulmonaria mollis</i>	+	+	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	+	+
Д.в. союза <i>Equiseto hyemalis-Populion nigrae</i>			
<i>Angelica decurrens</i>	.	1	+
<i>Equisetum arvense</i>	.	г	+
Д.в. класса <i>Salicetea purpureae</i>			
<i>Urtica dioica</i>	1	+	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	+
<i>Phalaroides arundinacea</i>	.	2	+
<i>Poa palustris</i>	.	+	+
Прочие виды			
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	2	3
<i>B Padus avium</i>	2	1	3
<i>Ranunculus repens</i>	г	1	3
<i>Cacalia hastata</i>	1	1	+
<i>Circaea lutetiana</i>	+	1	1
<i>Galium boreale</i>	+	1	1
<i>Vicia sepium</i>	+	1	+
<i>Elymus caninus</i>	г	+	+
<i>Poa angustifolia</i>	г	+	+
<i>C Ribes hispidulum</i>	+	+	+
<i>B, C Sorbus sibirica</i>	+ ^C	+	+
<i>C Viburnum opulus</i>	+	+	+
<i>Glechoma hederacea</i>	1	+	.
<i>Agrostis gigantea</i>	.	1	+
<i>Angelica sylvestris</i>	.	1	+
<i>Agrimonia pilosa</i>	+	+	.
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+	+	.
<i>Arctium tomentosum</i>	.	+	+
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	+	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	г	.	+
<i>Bistorta major</i>	+	.	+
<i>Caltha palustris</i>	.	+	+
<i>Cerastium pauciflorum</i>	.	+	г
<i>Euphorbia lutescens</i>	+	.	+
<i>Galium spurium</i>	.	+	+
<i>Heracleum dissectum</i>	.	+	+
<i>Hypericum hirsutum</i>	+	+	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	+	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+	+
<i>Ligularia glauca</i>	.	+	+
<i>B, C Malus baccata</i>	.	+	+ ^C
<i>Myosotis cespitosa</i>	.	+	+
<i>Paris quadrifolia</i>	г	.	+
<i>Prunella vulgaris</i>	.	+	+
<i>Ptarmica impatiens</i>	.	+	+

Номер описания в таблице	1*	2*	3
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	+	+
<i>Senecio nemorensis</i>	.	+	+
<i>Stellaria media</i>	+	г	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	г	+	.
<i>Thalictrum minus</i>	.	+	+
<i>Veronica longifolia</i>	.	+	+
<i>Vicia cracca</i>	.	1	+

Примечание. Только в одном описании отмечены: *Achillea millefolium* 2*(+); *Athyrium distentifolium* 2*(+); *Athyrium filix-femina* 3(+); *Barbarea stricta* 2*(+); *Bromopsis inermis* 3(+); *Carex acuta* 2*(+); *Carex cespitosa* 3(+); *Carex muricata* 2*(+); *Carex praecox* 2*(r); *Cirsium heterophyllum* 3(+); *Deschampsia cespitosa* 2*(+); *Elytrigia repens* 2*(1); *Equisetum pratense* 3(r); *Festuca pratensis* 2*(+); *B Frangula alnus* 2*(+); *Geranium pratense* 3(+); *Geranium albiflorum* 1*(+); *Hesperis sibirica* 1*(+); *Humulus lupulus* 3(+); *Inula britannica* 2*(+); *Lamium album* 1*(+); *Lilium pilosiusculum* 1*(+); *Lycopus europaeus* 2*(+); *Melica nutans* 1*(r); *Mentha arvensis* 2*(+); *Myosotis palustris* 2*(+); *Origanum vulgare* 2*(+); *Paeonia anomala* 1*(+); *Phlomis tuberosa* 2*(+); С *Picea obovata* 3(+); *Plantago major* 2*(+); *Poa pratensis* 2*(1); *Polemonium caeruleum* 1*(+); *Primula macrocalyx* 3(+); С *Ribes nigrum* 3(+); *Rubus idaeus* 1*(+); *Rumex acetosa* 2*(+); А *Salix rorida* 3(1); *Solidago virgaurea* 2*(+); В *Swida alba* 2*(+); *Tussilago farfara* 3(r); *Veronica chamaedrys* 2*(+). Индексы А, В, С перед названиями видов означают соответственно древесный, кустарниковый и травяной ярус (указаны только для деревьев, кустарников и их подроста); «Д. в.» – диагностические виды синтаксонов.

Ранее в топольниках р. Томи было выявлено 253 вида сосудистых [5]. Их ценофлора рассмотрена отдельно по верхнему (окрестности пос. Майзас) и среднему (окрестности г. Новокузнецка) отрезкам Томи, а в пределах каждого отрезка – по четырем возрастным группам: от стадии заселения-чащи до стадий жердняка, зрелости, перестоя. Вклад каждого вида в парциальную флору той или иной стадии тополевых лесов был указан по пятибалльной шкале [5].

На верхней Томи и в нижнем течении ее горных притоков (Бельсу, Мрассу, Верхняя Терсь) преобладают лавротопольники. Вниз по течению Томи тополь лавролистный постепенно замещается осокорем. У г. Новокузнецка осокорь в составе топольников уже полностью доминирует, а тополь лавролистный отмечается в виде редкой примеси [6].

Вниз по течению Томи нарастает и антропогенная нарушенность лесов. В верховьях преобладают естественные и малонарушенные тополевые леса, с рослым травостоем и высокой видовой насыщенностью. Вниз по течению их флора постепенно обедняется, в подлеске и травостое большее значение приобретают заносные и сорные виды. У Новокузнецка в подлеске топольников уже повсеместно доминирует *Acer negundo*.

Для синтаксономической обработки топольников Томи наиболее пригодны богатые видами описания малонарушенных сообществ (1*, 2* и 3). По видовой насыщенности и набору видов,

индицирующих различные возрастные стадии развития тополевых лесов, эти описания соответствуют зрелым топольникам [5]. Сравнение оп. 1*, 2* и 3 с топольниками нижней Бии и среднего Чарыша [3, 4] позволило выявить в томских сообществах региональную группу диагностических видов. На этом основании топольники верхней Томи описываются нами в качестве новой ассоциации.

Асс. ***Brunnero sibiricae-Populetum laurifoliae*** Taran, Klimov et Proshkin **ass. nov. hoc loco**. Номенклатурный тип (*holotypus*) ассоциации – оп. 1* в тексте статьи и таблице: полевой номер 2 ГТ, 25.07.2016, средняя часть острова Усть-Майзасский у пос. Майзас. Диагностические виды – *Populus laurifolia*, *Brunnera sibirica*, *Carex sylvatica*, *Milium effusum*, *Ranunculus monophyllus*, *Stachys sylvatica*, *Veratrum lobelianum*.

Ассоциация разделяется на 2 субассоциации. Номенклатурный тип и диагностические виды субасс. ***Brunnero sibiricae-Populetum laurifoliae typicum*** совпадают с таковыми для ассоциации. Типичная субассоциация характеризует лавротопольники высоких уровней поймы на участках, образованных валунным и крупногалечным аллювием.

Вторая субассоциация: ***Brunnero sibiricae-Populetum laurifoliae aconogononetosum alpini*** Taran, Klimov et Proshkin **subass. nov. hoc loco**. Номенклатурный тип (*holotypus*) – оп. 2* в тексте статьи и таблице: полевой номер 1 ГТ, 23.07.2016, низовая часть острова Усть-

Майзасский у пос. Майзас. Диагностические виды – *Populus nigra*, *Aconogonon alpinum*, *Calamagrostis purpurea*, *Cardamine macrophylla*, *Pedicularis resupinata*, *Ranunculus propinquus*, *Trollius asiaticus*. Субассоциация включает ценозы более низких прирусловых участков поймы, в древостое которых велика доля осокоря и тополя иртышского.

Заключение. В ходе наших исследований выяснилось, что тополевые (*Populus laurifolia*, *P. nigra*, *P. x jrtyschensis*) леса верхнего течения р. Томи обладают значительным флористическим своеобразием. На этом основании они описаны в качестве новой ассоциации ***Brunnero sibiricae-Populetum laurifoliae*** ass. nov., отнесенной к союзу ***Populion laurifolio-nigrae*** Taran 2015, порядку ***Salicetalia purpureae*** Moor 1958 и классу ***Salicetea purpureae*** Moor 1958.

Литература

1. Красноборов И.М. Растительность долины р. Агул (Восточный Саян) // Растительный покров Красноярского края. – Новосибирск: Наука, 1965. – С. 24–48.
2. Маскаев Ю.М. Леса из тополя лавролистного (*Populus laurifolia* Ledeb.) // Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 93–104.
3. Таран Г.С. К синтаксономии тополевых лесов Обь-Иртышского бассейна // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Барнаул, 1997. – Вып. 3. – С. 70–76.
4. Таран Г.С. К синтаксономии лавротопольников Алтайского края // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 7. – С. 200–205.
5. Климов А.В. Конспект высших сосудистых растений топольников верхнего и среднего течения реки Томи // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий. – Кемерово, 2006. – Вып. 2. – С. 19–30.
6. Климов А.В. Разнообразие пойменных топольников верхнего и среднего течения реки Томи // Проблемы региональной экологии. – 2007. – № 4. – С. 135–137.
7. Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. // J. Veg. Sci. – 2000. – Vol. 11. – № 5. – P. 739–768.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья-95, 1995. – 992 с.
9. Wu Z.Y., Raven P.H. (eds.) Flora of China. – Vol. 4. – Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 1999. – P. 160.

Literatura

1. Krasnoborov I.M. Rastitelnost' doliny r. Agul (Vostochnyj Sajan) // Rastitel'nyj pokrov Krasnojarskogo kraja. – Novosibirsk: Nauka, 1965. – S. 24–48.
2. Maskajev Ju.M. Lesa iz topolja lavrolistnogo (*Populus laurifolia* Ledeb.) // Geobotanicheskiye issledovanija v Zapadnoj i Srednej Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 1987. – S. 93–104.
3. Taran G.S. K sintaksonomii topolevykh lesov Ob'-Irtyskogo bassejna // Botanicheskiye issledovanija Sibiri i Kazakhstana. – Barnaul, 1997. – Vyp. 3. – S. 70–76.
4. Taran G.S. K sintaksonomii lavrotopol'nikov Altajskogo kraja // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 7. – S. 200–205.
5. Klimov A.V. Konspekt vysshikh sosudistykh rastenij topol'nikov verkhnego i srednego techenija reki Tomi // Flora i rastitel'nost' antropogенно narushennykh territorij. – Kemerovo, 2006. – Vyp. 2. – S. 19–30.
6. Klimov A.V. Raznoobrazie pojmennykh topol'nikov verkhnego i srednego techenija reki Tomi // Problemy regional'noj ekologii. – 2007. – № 4. – S. 135–137.
7. Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. // J. Veg. Sci. – 2000. – Vol. 11. – № 5. – P. 739–768.
8. Cherepanov S.K. Sosudistyje rastenija Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). – SPb.: Mir i sem'ya-95, 1995. – 992 s.
9. Wu Z.Y., Raven P.H. (eds.) Flora of China. – Vol. 4. – Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 1999. – P. 160.